

CONCENTRACION DE FLUOR EN ALIMENTOS NATURALES ARGENTINOS. SU INTEGRACION NUTRICIONAL *

Por

J. B. MULLOR - J. B. VIGIL - Ma. E. FONTANARROSA

• Presentado y aprobado por el "III Congreso Argentino de Bioquímica"
Buenos Aires, Octubre-Noviembre de 1975

1. *El problema del fluor como oligoelemento esencial.*

Es generalmente admitido que el organismo, particularmente durante el desarrollo y consolidación ósea (1-18) y denticiones (19-25), requiere de 1 a 1,5 mg/día de fluor (26) y que por el contrario si la cantidad ingerida es superior puede generar trastornos, estudiados a nivel de dientes (27-37) y de huesos (38-47).

El aporte diario de fluor se ha estimado en un promedio de 0,5 mg. a partir de los alimentos blandos y ablandados o depurados y artificiales y de los hábitos alimentarios de la era técnica, muy inferior al que incorporaba el hombre del pasado (48), a través de una mayor cantidad de alimentos naturales y con partes más duras, estas últimas con una acentuada concentración de fluor. Ello ha impuesto la conveniencia de complementar este déficit nutricional con el fluor aportado por el agua de consumo, la que por lo expuesto debiera

contener alrededor de 1 p.p.m. de este elemento (considerando en 1000 cc. el consumo diario medio por persona), consecuente de este rol del agua, se ha estudiado la relación entre el contenido de fluor de las aguas que consumen las poblaciones y la sanidad dentaria, en unos casos con alarmantes incidencias de caries (49-51), cuando el contenido de fluor era inferior a 1 p.p.m. y en otros el moteado dentario y modificaciones óseas, cuando era superior al guarismo anterior (52-56), es decir, trastornos de hipo e hiperfluorosis respectivamente.

Una de las primeras experiencias cumplidas sobre poblaciones se realizó en 1945 en E.E.U.U., en las ciudades de Newburg y Kinston sobre el río Hudson (con muy bajo contenido de fluor) y cuyas aguas abastecen a los habitantes de las localidades citadas, resultando después de varios años de fluoración del agua de consumo de Newburgh. y sin adición la de Kinston, una notable reducción de caries (60 %) en las poblaciones de la primera, frente a una incidencia casi sin modificaciones en la segunda (57-58). A esta experiencia se sucedieron otras, tanto en E.E.U.U. como en el Canadá, con resultados similares (59-62) y posteriormente en otros países (63-70).

No obstante estas y otras experiencias y estadísticas favorables a la fluoración de las aguas y la opinión de organismos internacionales (71) sigue en pie la controversia sobre la conveniencia de esta operación, la gran mayoría a favor de la fluoración o defluoración según que las aguas de consumo tengan un contenido bajo o elevado de fluor, otros que consideran que es un procedimiento oneroso y de difícil dosificación individual, no exento de peligro a nivel no sólo de dientes, sino de glándulas y órganos, (60-64); (72-76) y finalmente los que subestiman el rol biológico noble del fluor y lo consideran simplemente como elemento tóxico (77-78).

2. *El fluor dentro del contexto nutricional.*

Muchos de los fracasos de ensayos de fluoración adicional de las aguas con el objeto de equilibrar alimentaciones colectivas, se debe a su enfoque unilateral, es decir, teniendo en cuenta exclusivamente el agua de consumo como aporte de fluor, por lo que poblaciones situadas en la proximidad de zonas montañosas, cuyo suelo ha sido enriquecido en épocas pretéritas por emanaciones volcánicas conteniendo ácido fluorhídrico y por ello con una mayor concentración de fluor en los alimentos, resultaron después de la cuota adicional de este elemento con trastornos tóxicos, particularmente veteado dentario (67-69), lo que contribuyó a desprestigiar el procedimiento de fluoración aplicado. Es que en éste, y por extensión en todos los casos se debe previamente analizar el contenido de fluor de los alimentos de consumo de las poblaciones objeto del posible tratamiento correctivo.

Hemos considerado este criterio el más aceptado para el estudio de este problema en nuestro país y es uno de los motivos de esta comunicación.

3. *Experiencia argentina.*

La ciudad de Santa Fe, como otras del litoral argentino, consume agua del río Paraná con bajo contenido de fluor (0,2 p.p.m.), como consecuencia de este hecho y la campaña iniciada por la Universidad Nacional del Litoral - Facultad de Higiene y Medicina Preventiva (79) y numerosos profesionales universitarios, se dictó la Ley provincial N° 5180 de fluoración de las aguas de aquella procedencia, suscribiéndose para su efectivización el convenio respectivo con O.S.N. en el año 1963; iniciándose la fluoración de las aguas de abastecimiento de las ciudades de Santa Fe y Esperanza en el año 1969, con concentración de 0,9 y 1,00 p.p.m. para estas loca-

lidades respectivamente, las estadísticas realizadas después de 3 años de aplicación del procedimiento (80) ofrecen una reducción del 40 % de caries (C.P.O.).

El Departamento de Ciencias Biológicas con el propósito de continuar su colaboración a este problema, extendió el estudio hidrológico a toda la Provincia —aguas superficiales y profundas— confeccionando el Mapa Yodofluorhidrológico de la Provincia de Santa Fe (81) con indicaciones de las concentraciones de fluor y yodo (este último destinado al estudio del bocio endémico en el litoral) y a continuación se abocó al examen de los alimentos, a efectos de establecer el aporte medio de fluor de éstos con la finalidad de equilibrar las dietas en lo relacionado a las exigencias biológicas de este elemento.

4. Concentración de fluor en los alimentos argentinos del litoral. Provincia de Santa Fe.

Se siguieron los procedimientos para la valoración del fluor de acuerdo a la bibliografía citada (82-85).

Toma de muestras

Se tomaron muestras representativas de cada uno de los alimentos en mercados, carnicerías, fruterías, etc. y se promediaron los resultados obtenidos de cada uno de los productos.

Resultados

En tablas I y II se consignan las concentraciones en fluor de los alimentos al estado natural y algunos elaborados de consumo corriente en nuestro país.

T A B L A I

PRODUCTO VERDURAS Y HORTALIZAS	CONTENIDO EN FLUOR (en p. p. m.)	
	<i>Producto fresco</i>	<i>Sobre sust. seca</i>
	Papa	0,06
Zanahoria	0,05	0,36
Cebolla	0,06	0,40
Zapallo	0,18	3,60
Zapallito de tronco	0,19	3,80
Pimiento	0,06	0,39
Lechuga	0,30	3,00
Espinaca	0,34	3,20
Acelga	0,22	1,90
Remolacha	0,33	2,96
Apio	0,35	3,15
Ajo	0,23	2,14
Nabo	0,12	1,15
Choclo	0,57	4,83
Repollo	0,32	2,97
Perejil	1,00	8,73
Batata	0,69	2,73
Achicoria	0,34	3,34
Coliflor	0,32	2,97
Berenjena	0,35	2,85
LEGUMBRES		DESPUES DE HERVIDAS
Carbanzos	0,70	0,58
Lentejas	0,67	0,60
Habas	1,50	1,15
Soja	2,35	1,85
Porotos de manteca	1,15	0,86
Porotos colorados	1,23	1,20
Arvejas	0,82	0,74
Arvejas en conserva	0,95	—

FRUTAS FRESCAS	Pulpa Comestible	Sobre sust. seca
Naranja	0,43	3,58
Pomeño	0,29	2,42
Limón	0,26	2,17
Frutilla	0,23	3,29
Banana	0,28	1,55
Manzana verde	0,47	4,27
Manzana deliciosa	0,50	4,54
Manzana King David	0,47	4,27
Pera	0,53	4,13
Uva negra	0,18	1,80
Uva negra	0,19	1,90
Durazno	0,90	6,43
Ciruela	0,83	8,30
Melón	0,61	12,00
Mandarina	0,28	2,33
Tomate	0,43	8,60

T A B L A I I

PRODUCTO	CONTENIDO EN FLUOR	
	(en p. p. m.)	
CEREALES	Producto fresco	Sobre sust. seca
Trigo	1,00	1,11
Arroz	0,95	1,00
Maíz	1,20	1,33
Girasol	1,53	1,70
Sorgo	1,00	1,13
ALIMENTOS PROTEICOS		
Carne bovina	0,55	1,80
Pescado de río (surubí)	1,15	4,60
Pescado de mar (merluza)	2,20	8,80
Huevo de gallina (entero sin cáscara)	0,40	1,30

VARIOS

Leche de vaca	0,52	3,71
Queso	1,30	2,16
Manteca	trazas	—
Margarina	trazas	—
Pan (blanco)	0,10	0,18
Harina	0,9	—
Fideos	0,11	—
Sal de cocina (refinada)	0,13	—
Sal de cocina (sin refinar)	0,13	—
Azúcar	0,22	—
Vino (tinto común)	0,54	—
Vino (blanco común)	0,63	—

DOSAJE DIFERENCIAL DEL CONTENIDO DE FLUOR
EN POMELO

PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA PARA EL DOSAJE	CONTENIDO EN FLUOR (en p. p. m.)
Cáscara total	0,38
Cáscara amarilla	0,33
Albedo	0,40
Pu'pa	0,33
Jugo	0,45
Hollejo lavado	0,52
Semillas	0,62

CONSERVAS Y SEMICONSERVAS DE FRUTAS

PRODUCTO	FRUTO (en p.p.m.)	ALMIBAR (en p.p.m.)
Durazno al natural (en lata)	1,30	0,66
Pera al natural (en lata)	0,72	0,24
Tomate al natural (en lata)	0,51	0,04 (líquido)
Mermelada de durazno	0,67	—
Mermelada de naranja	0,42	—
Mermelada de frutilla	0,40	—

JUGOS DE FRUTAS ENVASADAS EN BOTELLAS

De naranja	0,24	—
De ciruela	0,62	—
De manzana	0,40	—

FRUTAS SECAS

Pasas de uva	0,50	—
Ciruela	0,70	—
Orejones (durazno)	0,73	—

Modificaciones en la concentración de fluor de frutas envasadas. Posibles causas

La manzana troceada con cáscara, cuyo contenido en F⁻ es conocido, se cuece en agua con 3 p.p.m. de F⁻. Después de una cocción de 15 minutos se escurre, se determina nuevamente F⁻ en la manzana cocida y en el líquido de cocción.

*CONTENIDO EN FLUOR
(en p.p.m.)*

Manzana fresca	0,46	
Manzana cocida	0,68	dif.: 0,22
Agua antes de la cocción	3,00	
Agua después de la cocción	2,76	dif.: 0,24

Cocción con almíbar liviano conteniendo como en el caso anterior 3 p.p.m. de F⁻:

Trozos de manzana con cáscara y almíbar durante los 3 días y luego determinación de fluor.

*CONTENIDO EN FLUOR
(en p.p.m.)*

Manzana fresca	0,46	
Manzana cocida en almíbar	0,70	
Almíbar antes de la cocción	2,77	dif.: 0,24
Almíbar después de la cocción	2,76	dif. 0,01

Discusión

Los resultados anteriores nos mueven a realizar un comentario comparativo con los datos comunicados por investigadores extranjeros (86-95), aunque con las reservas resultantes de la aplicación de técnicas, algunas de las cuales no presentan la exactitud y sensibilidad de la que se ha aplicado en el presente.

Verduras y hortalizas

En general son algo inferiores a los datos ofrecidos por los europeos y por los hindúes y concordantes con los americanos (U.S.A.).

Legumbres

Los datos concuerdan con los europeos e hindúes y un poco superiores a los americanos (U.S.A.). Después de la cocción con agua experimentan una pérdida variable según especie, superior a un 10 % que desde luego pasa al agua.

Frutas

Los datos son superiores a los comunicados sobre frutas americanas y europeas, en cambio ligeramente inferiores a los datos chilenos.

Cereales

Nuestros datos exceden a los de los americanos (U.S.A.), posiblemente debido a los cultivos más intensivos del país del norte; en cambio son similares a los europeos e hindúes.

Alimentos proteicos

Son concordantes con los europeos y algo más bajo que los americanos (U.S.A.).

Con respecto a pescado de mar, son concordantes con los datos de Chile y superiores a los europeos.

Las concentraciones en fluor de los alimentos japoneses son muy elevadas con relación a las nuestras, por las causas ya expresadas anteriormente.

Conservas de frutas.

En Tabla II se transcriben los datos sobre conservas de frutas, éstos nos muestran el mayor contenido de fluor de la fruta con relación a la fruta fresca, debido a su concentración y poco pasaje del fluor al almíbar, el fluor de ésta proviene del uso de aguas con un contenido natural de 0,5 a 1 p.p.m.

Con respecto a las pruebas realizadas con agua fluorada, demuestran que durante el procesamiento el fluor del agua incrementa la concentración original del producto, lo que está de acuerdo con experiencias extranjeras (96).

Los zumos de frutas envasados del comercio conservan una concentración apreciable de fluor del zumo correspondiente a las frutas frescas.

Integración Nutricional

Con el objeto de establecer la integración en fluor de las dietas alimentarias, se calculó el aporte de fluor de los alimentos registrados en el presente, cuantificándolos de conformidad al trabajo de uno de nosotros sobre "situación demográfica alimentaria argentina" (1966-1968) (97), resultando un promedio de 0,49 mg/día. Como de este contenido de fluor de los alimentos se absorbe aproximadamente un 50 % (98-101), la incorporación al medio se reduce a 0,25 a 0,28 mg/día, es

decir decididamente inferior a los requerimientos aconsejados, por lo que corresponde su integración por lo menos con 1 mg/día, con el agua de bebida o con otro vehículo de consumo general. En el presente cálculo no se han tenido en cuenta dos productos de consumo interno, como el vino que aportaría por un vaso de 200 cc. alrededor de 0,12 mg o el té que aportaría aproximadamente 1 mg por taza de su infusión (102-103), debido a que no son de consumo general.

También un consumo apreciable de pescado de mar incorporaría cantidades de fluor superiores a las estimaciones óptimas, lo que es poco usual en los habitantes de nuestro país.

a) *Fluoruración de las aguas de consumo.* Las experiencias de Santa Fe y Esperanza han sido objeto de críticas, en primer término por lo onerosas, ya que del fluor adicionado al agua, solamente una parte mínima —1 mg. por persona y día— satisface los resguardos tróficos, el fluor restante se pierde con el agua de lavado, limpieza de local, etc. En segundo término se objeta falta de dosificación individual, debido a las grandes variantes en el consumo de agua, en todas las edades y con relación a los hábitos, idiosincrasias y actividad física, etc., y finalmente los de orden sanitario, menos consistentes y numerosos también. Como consecuencia de ello el Gobierno de Santa Fe designó una comisión representativa (10 %) encargada del estudio de este problema; a esta comisión contribuyó el Departamento de Ciencias Biológicas en las personas de los profesores Dr. José B. Vigil e Ing. Lila B. de Bielsa, cuyo informe en la parte final establece:

“La fluoruración de las aguas de consumo, en la forma aplicada en la ciudad de Santa Fe, siempre que se dosifique correctamente durante las distintas estaciones, contribuye a suplementar un principio nutritivo deficitario en la población consumidora de agua potable de esta ciudad.

No obstante se aconseja un estudio exhaustivo sobre los beneficios, inconvenientes o perjuicios derivados del procedi-

miento utilizado, o de la posible aplicación de otros superiores y también sobre la actividad iónica, velocidad de absorción, fijación ósea y eliminación del fluor, tanto del procedente de las aguas como de otros vehículos que se consideren utilizables”.

b) *Fluoración de la sal*. En Suiza se ha apostado en práctica la fluoración del cloruro de sodio —sal de cocina— considerando que su consumo es menos variable en orden a hábitos, climas, temperaturas, etc., en ese país y su aplicación más económica ya que todo el fluor adicionado es prácticamente ingerido por la población consumidora.

Si bien el cloruro de sodio reduce la velocidad de absorción del fluoruro a nivel intestinal *, posiblemente por competición iónica en la difusión a través de mucosa, lo que puede reducir la absorción del fluor, pero en las pequeñas cantidades en que se usa la sal, puede resultar despreciable (105). Este procedimiento ha dado buenos resultados según la opinión de algunos tratadistas (106 - 107).

Cabe destacar algunas diferencias no despreciables entre ambos sistemas: el fluoruro contenido en el agua, se absorberá a nivel intestinal con mayor velocidad y cantidad.

Además dependerá la absorción de la actividad ionógena de los compuestos, mayor si se encuentran como fluoruros alcalinos en aguas con escasa dureza y menor en combinaciones con calcio o en aguas de mayor dureza, etc. Por otra parte el agua se consume también en ayunas o entre comidas y la sal solamente con las comidas, la absorción será más rápida en el primer caso (98-101).

La sal presenta el inconveniente del procesamiento industrial de homogenización, dosificación del aditivo y el de la distribución comercial zonal, de conformidad a la clasificación nutricional de las localidades.

* A diferencia de la topicación de los dientes en el que aumenta la eficacia fluorante (109).

Conclusión

Lo expuesto nos permite las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. Que las poblaciones del litoral argentino deben experimentar una integración nutricional de fluor, de aproximadamente 1 mg. por día, en todas aquellas localidades cuyas aguas de consumo tengan bajas concentraciones de fluor e inversamente defluorar las que presentan elevado contenido de fluor.

2. Que en las poblaciones de las Provincias del norte, andinas (110), de la patagonia, deben realizarse estudios analíticos de alimentos y de consumo alimentario, previos al abastecimiento de la cuota de fluor suplementaria.

3. Que deben realizarse estudios hídricos en todas las provincias argentinas, como se ha hecho en la provincia de Santa Fe (81) y Buenos Aires (111), a efectos de determinar la concentración en fluor de las aguas de consumo de sus poblaciones.

4. Que cumplidos los requisitos anteriores se deberá estudiar el procedimiento de fluoración colectivo más adecuado desde el punto de vista sanitario, económico y práctico, de conformidad a las modalidades y hábitos alimentarios de las poblaciones.

5. Que hasta tanto no se haya constatado la eficacia en nuestro país de otro procedimiento de fluoración deben mantenerse los actualmente existentes y que hemos propugnado desde hace muchos años (112).

6. Que el déficit alimentario que compromete la salud dentaria, no es solamente el derivado del defecto de fluor en aquellas zonas que consuman agua escasa en este elemento, sino otros que comprometan la salud y vida de niños y adul-

tos y es el derivado de una alimentación unilateral a base de carne y cereales, con escaso aporte de frutas, hortalizas, leche, etc. con el resultado de deficiencias minerales, particularmente relación Ca/P baja y déficit en vitamina A, C, y E, etc., balance acidógeno, etc., como lo establecemos en un trabajo anteriormente citado (81) referido a años anteriores, el que se ha agravado en los últimos años y cuya solución compete fundamentalmente al Estado en los aspectos económicos, de abastecimiento y de educación alimentaria.

B I B L I O G R A F I A

1. ZIPKIN, L. y col. *Biochim. Biophys. Acta.* 62, 59 (1964).
2. ZIPKIN, L. y col. *Publ. Health Rep.* (Wash) 73, 732 (1958).
3. GEEVER, E. F. y col. *Publ. Health Rep.* (Wash) 73, 721 (1958).
4. WEIDEMANN, S. M. y col. *Proc. Nutr.* 22, 105 (1963).
5. PURVES, N. J. *Lancet.* 2, 1188 (1962).
6. RICH, C. y col. *Clin. Res.* 10, 118 (1962).
7. COHEN, R. y col. *J. Am. Med. Ass.* 195, 962 (1966).
8. CANS, R. M. y col. *Arch. Intern. Med.* 118, 111 (1966).
9. BERNSTEIN, D. S. N. y col. *J. Am. Med. Ass.* 198, 499 (1966).
10. BILGINTURAN, N. y col. *Turk. J. Pediatric.* 8, 129 (1960).
11. BELANGER, I. F. y col. *Amer. J. Pathol.* 34, 25 (1958).
12. HENRIKSON, P. y col. *J. Nutrit.* 100, 631 (1970).
13. ROGLER, J. C. y col. *J. Nutrit.* 102, 1699 (1972).
14. SHAN, J. H. *Chem. and prevent dent. caries.* Springfield III (1962).
15. ENGLANDER, H. R. y col. *Am. J. Public. Health.* 53, 1233 (1963).
16. LEONE, N. C. *Arch. Indust. Health.* 21, 324 (1960).
17. FORSYTH, D. M. y col. *J. Nutrit.* 102, 1623 (1972).
18. JOWSEY, J. y col. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 28, 869 (1968).
19. MANLY R. S. J. *Dent. Res.* 38, 910 (1959).
20. JENKINS, G. N. *Proc. Roy. Soc. Med.* 45, 517 (1952).
21. JENKINS, G. N. *Brit. Dent. J.* 122, 435 (1967).
22. CIMASONI, G. *Fluoruro y Enzima en Med.* (1968).
23. BLAYNEY, J. R. *J. Am. Dent. Ass.* 74, 233 (1967).
24. BROWN, W. E. y col. *Pediatrics.* 23, 400 (1969).
25. FELTMAN, R. y col. *J. Dent. Med.* 16, 190 (1961).
26. National Research Council - Food and nutrition bord. *Publ.* 294 (1953).
27. AST, D. B. y col. *J. Am. Dent. Ass.* 52, 314 (1956).
28. VELU, H. C. R. *Soc. Biol. Paris* 58, 750 (1931).
29. DEAN, H. T. y col. *Publ. Health Rep.* (Wash) 50, 1719 (1935).
30. DEAN, H. T. y col. *J. Am. Dent. Ass.* 20, 319 (1933).
31. DEAN, H. T. y col. *J. Am. Dent. Ass.* 21, 1421 (1934).
32. GUSTAFSON, A. G. *Arch. Oral Biol.* 4, 67 (1961).
33. AWAZWA, N. J. *Nikon Univ. School Dent.* 4, 157 (1962).

34. BETHKE, R.M. y col. *J. Dent. Res.* 13, 433 (1933).
35. HODGE, H.C. *J. Am. Dent. Ass.* 40, 436 (1950).
36. CHALMERS CLARKE, J.H. *Brit. Dent. J.* 108, 181 (1960).
37. RUSSELL, A.L. *J. Am. Dent. Ass.* 65, 608 (1962).
38. SMITH, M.C. y col. *Arizona Agr. Exp. Sta. Bul.* 32 (1931).
39. WEIDMANN, S.M. y col. *J. Path. Bact.* 78, 243 (1959).
40. SINGH, A. y col. *Indian J. Med. Res.* 50, 387 (1962).
41. SINGH, A. y col. *Medicine* (Baltimore) 42, 229 (1963).
42. CLARK, A. *J. Trop. Med. Hyg.* 45, 49 (1942).
43. LYTH, O. *Lancet* 1, 233 (1946).
44. HAMAMOTO, E. y col. *Proc. Japan Acad.* 30, 53 (1954).
45. KILBORN, L.C. y col. *Can. Med. Ass. J.* 62, 135 (1950).
46. KUMAR, S.P. *Brit. J. Radiol.* 36, 497 (1963).
47. STEYN, D.G. y col. *Geneeskunde.* 4, 89 (1962).
48. MULLOR, J.B. *Rev. Fac. Ing. Oca.* 30, 121 (1961).
49. ZIMMERMAN, E. R. y col. *J. Am. Dent. Ass.* 50, 272 (1955).
50. SCHLESINGER, S. R. y col. *J. Am. Dent. Ass.* 160, 21 (1956)
51. U.S. Department Nealth Ed. And Welfare. Fluoridation census No 428. Wash. (1968).
52. BLACK, C.V. y Mc KAY, F.S. *Dent. Cosmos.* 58, 477 (1916).
53. LEONE, N.C. y col. *Publ. Health Rep.* (Wash) 69, 925 (1954)
54. LEONE, N.C. y col. *Am. J. Boentgenol.* 74, 874 (1955).
55. STEVENSON, C.A. y col. *Arch. Ind. Health.* 21, 340 (1960).
56. CANTARON, A. *Biochemistrty.* Philadelphia (1962).
57. SCHLESINGER, E.R. y col. *J. Am. Med. Ass.* 160, 21 (1956).
58. SCHLESINGER, E.R. y col. *J. Am. Dent. Ass.* 52, 296 (1956).
59. HUTTON, W.L. y col. *Canad. J. Publ. Health.* 48, 89 (1956).
60. Mc PHAYL, C.N.B. y col. *J. Canad. Dent. Ass.* 31, 7 (1965).
61. ARNOLD, F.J. *J. Am. Dent. Ass.* 65, 780 (1962).
62. LIZUKA, Y. y col. *Jap. J. Cral Hyg.* 13, 131 (1960).
63. KHAN, L.M. y col. *Indian Med. Gaz.* 80, 429 (1945).
64. MINOCUCHI, C. y col. *Bull. Stomat. Univ. Kyoto.* 4, 45 (1964).
65. SINGH, A. y col. *Indian. J. Med. Ras.* 50, 387 (1962).
66. RUIZ, O. de Iobo. 13 Cong. Interam. Ing. Sanitaria. Asunción (1972).
67. FIORENTINI Prof. *Inst. Sup. Sanidad.* Roma (1947).
68. GALEANO, M. *Clin. Med. Univ. Italia.* (1947).
69. BENAGIANO, A. y col. *Stomatologia.* Italia (1950).
70. BARONE, M. *Av. Fac. Odent.* (Montevideo) 12, 21 (1966).
71. Organización Mundial de la Salud, No 59, Ginebra (1972).
72. LARGENT, E.J. *Fluorosis.* Ohio Univ. Press. (1961).
73. BOREL, H. *Inhibit. of Celul. Oxid.*
74. Almqvist and Wiksel'e. *Pub. Steckola* (1945).
75. FABRE, R. *Toxicologie.* Paris (1960).
76. SUMMER, J.B. *Saturday Review* (1964).
77. ASLANDER, A. *Inter. Dent. J.* 13, 471 (1963).
78. HURME, V.O. Director de Inv. Clin. de Forsyth Dental Infirmary. Boston.
79. An. Med. Publ. 4 (1), 223 (1973). *Universidad,* Santa Fe' 331 (1953).
80. Direc. Gral. de Odont. de la Prov. de Santa Fe (1972).
81. MULLOR, J.B. y col. *Rev. Fac. Ing. Oca.* 40, (1), 217 (1971-72).
82. THRUN, N.E. *Anal. Chem.* 22, 918 (1950).

83. MAC NULTY, B.J. *Anal. Chim. Acta.* 14, 368 (1956).
84. MEGREGIAN, S. *Anal. Chem.* 26, 1101 (1954).
85. STUART, J.L. *Analyst.* 95, 1032 (1970).
86. MC CLURE, F.J. *Publ. Health Rep.* (Wash) 64, 1061 (1949).
87. *Natritional Data* (1951).
88. TRUHANT, R. *Ann. Fals. Fraud.* 48, 237 (1955).
89. MATTEY, E. y col. *Trav. Chim. Alim. Hyg. Suisse.* 51, 339 (1960).
90. FRYD, C.F.M. y col. *Food Manuf.* 25, 236 (1956).
91. SENGUPTA, S.R. y col. *Ind. J. Nutrit. Dietet.* 8, 66 (1971).
92. OELSCHLAGER, W. *Inst. Univ. Stuttgart-Res.* 3, 1 (1970).
93. TAMOTSU, O. y col. *Eiyo to Shokuryo.* 20, 322 (1968).
94. OKAMURA, O. y col. *Eiyo to Shokuryo.* 20, 508 (1968).
95. SCHMIDT-HEBBEL, H. *An. Bromat. (Madrid)* 21, 29 (1969).
96. MARIER, J.R. y col. *J. Food. Sci.* 31, 941 (1966).
97. MULLOR, J.B. *Rev. Fac. Ing. Oca.* 39, 95 (1970).
98. MILLER, R.F. y col. *J. Nutrit.* 56, 447 (1955).
99. BIXLER, D. y col. *J. Nutrit.* 70, 26 (1960).
100. WAGNER, M.J. y col. *J. Dent. Res.* 39, 49 (1960).
101. ALCOCK, N.W. *Fed. Proc.* 22, 2349 (1963).
102. *Society of Public. Analyst* (1944).
103. SINGER, L. y col. *Econom. Bot.* 21, 285 (1967).
104. Comisión Provincial Estudio Fluoración. Aguas. M.B.S. 1252/74.
105. ERICSSON, Y. *J. Nutrit.* 96, 60 (1968).
106. WESPI, H. *J. Bull. Eidg. Gesundheitsamtes.* No 2.
107. ERICSSON, Y. *Acta Odont. Scand.* 20, 379 (1962).
108. MARThALER, Th. M. *Monatsschr. Zahnheilk.* 72, 754 (1962).
109. ERICSSON, Y. *Acta Odont. Scand.* 20, 379 (1972).
110. BADO, A.A. *Conf. Bromat. Nals.* 73 (1939).
111. GRAU, C.A. *Las zonas fluorosas de la Prov. de Buenos Atrés.* IV Cong. Sudam. Qca. Chile (1948).
112. MULLOR, J.B. *La fluoración de las aguas de consumo.* La Capital, Rosario, 15/Nov./1957.